

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

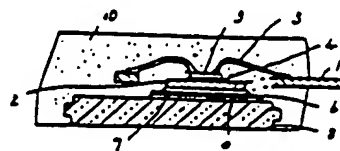
JP 363205935 A  
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP  
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987  
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO  
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

**PURPOSE:** To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

**CONSTITUTION:** A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公報

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

H 01 L 23/28  
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F  
B-6835-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の枚数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-37850

⑰ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堤川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベット部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外周リード線を接続する金属層をもつ絶縁体を、前記放熱板の一面を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

## 3. 発明の要約

(発明の目的)

(従来の技術)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを収容する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を収容するに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記述する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに放熱半導体素子を配設する際にはボンディングが大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体素体にパワートランジスタ等を過り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のベット部22とヒートシンク間に、この高熱伝導率性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開第 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図る方式ハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂膜フィルム23に接着剤25を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定型化したテープ27を図3図ロに示す敷設方式によってマウントする。このテープ27は巻取リール29ならびに供給リール28に巻取られ、展開のシー

36で封入されるヒートシンク31に、円筒をボンチ32を固めるプレス33を使用してチープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その加熱圧着の間に明らかに、ヒートシンク31にはチープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように半導体基板上の絶縁層からの導通が必要な場合にはチープ22にその導通層によるメタライズ配線や金属層の配付によって短絡を避け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには限界があった。とまうのはリードフレームのベッド部22とヒートシンク23間の隙間を肉入で高熱放散性を確保しようとする。この隙間に充填する断熱剤層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

不可能となる。

第3図に示す素子分離方式は高熱放散性からなるチープを所定しているが、高熱放散性が不充分で肉入すると熱抵抗が悪く、従ってパワーが大きくなると熱抵抗が大きい半導体素子の組立には悪影響がある。

本発明は、上記問題点を克服する新規な加熱圧着断熱防止型半導体装置を提供することを目指す。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な半導体素子などの素子断熱剤層を敷着してからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁層を介在して両者は、密着して断熱防止することによって、高熱放散性に優れたかつ断熱防止の少ない断熱防止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁層を介在して得られる断熱防止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の断熱防止型半導体装置(500の半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格別な低減を示し、その優位性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を説明するが、従来の技術と異なる点も併せて示すが、詳細を付して説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に貼着する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では密着に促してデュアルインラインタイプのリードフレームを用い、ここに半田等を所定して半導体素子3をベッド部2に実装する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード部を金属層25によって接続して電気的導通を定む。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することと強調しておく。この銅系リードフレームを用いているので、その固定時には、酸化防止に充分密着して金属腐蝕によるボンディング工程に支障を来さず、又ボンディング工程時にリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定する厚さの銅を固めたヒートシンク8を用意し、その一部にペースト層9を敷着し、ここにセラミック層6を設けて一体化し、更にこのセラミック層6に矢張りペースト等の接着剤7を塗布して、ここに前述の通り半導体素子3を固めた銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド部2を配置して合体する。

このセラミック層6は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約100μmとし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック層6の一体化に当たっては高熱圧着所にかんてガラス接着剤の使用も可である。次に、トランスファースールド方式に

この型型体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦面が突出するようにモールド被膜10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率  $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4}$  cal/co secとを示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱伝付部封止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止樹脂を適用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベンド部にセラミックを介在させて熱伝達の阻減化を達成して高圧力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱伝付部封止型半導体装置の製造を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イーハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 片岡才 井 上 一 男

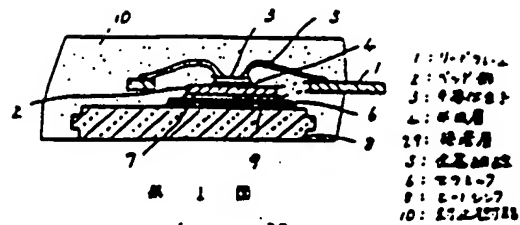


図 1 図

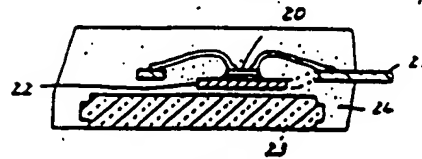


図 2 図

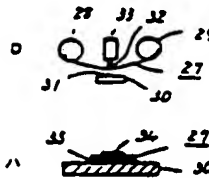


図 3 図